



Sepatu bot PVC tahan kimia



Daftar isi

Daftar isi i

Prakata ii

Pendahuluan iii

1 Ruang lingkup 1

2 Acuan normatif 1

3 Istilah dan definisi 1

4 Desain dan bagian-bagian sepatu 2

5 Persyaratan mutu 3

6 Pengambilan contoh 5

7 Cara uji 5

8 Syarat lulus uji 10

9 Syarat penandaan 10

Bibliografi 11



Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) *Sepatu bot PVC tahan kimia* merupakan revisi dari SNI 12-1547-1989 *Sepatu bot PVC cetak tahan kimia*, disusun dengan tujuan untuk meningkatkan perlindungan kepada konsumen, pelaku usaha, tenaga kerja, dan masyarakat lainnya, meningkatkan kinerja produsen, dan membantu kelancaran perdagangan dan mewujudkan persaingan usaha yang sehat dalam perdagangan.

Standar ini disiapkan oleh Panitia Teknis 120S Kulit, Produk Kulit dan Alas Kaki. Standar ini merupakan hasil konsensus pada tanggal 24 Oktober 2003 di Jakarta yang dihadiri oleh wakil dari produsen, konsumen, lembaga penelitian dan perguruan tinggi.



Pendahuluan

Sepatu dan alas kaki merupakan salah satu produk yang banyak dibutuhkan di Indonesia, baik untuk keperluan sehari-hari maupun untuk olah raga dan industri. Disamping itu sepatu merupakan andalan ekspor non migas. Jumlah produk sepatu dari berbagai jenis (22 item) menurut data BPS tahun 2000 mencapai 331.152.056 pasang.

Sepatu bot merupakan bentuk sepatu khusus yang didesain untuk berbagai macam keperluan, seperti untuk fashion, menunggang kuda dan untuk industri. Sepatu bot untuk industri biasanya bahan yang digunakan adalah dari PVC yang dibuat dengan sistem cetak. Baik dalam pabrik-pabrik maupun dalam industri kimia, sepatu yang digunakan dimungkinkan berhubungan langsung dengan bahan - bahan kimia . Oleh karena itu, sepatu bot yang digunakan harus tahan terhadap bahan - bahan kimia .

Dalam era globalisasi sekarang ini standar yang digunakan haruslah standar yang diakui oleh dunia internasional. Oleh karena itu standar yang digunakan harus mengacu pada standar internasional.





Sepatu bot PVC tahan kimia

1 Ruang lingkup

Standar ini meliputi ruang lingkup, acuan normatif, istilah dan definisi, desain dan bagian-bagian sepatu, persyaratan mutu, pengambilan contoh, cara uji, syarat lulus uji dan syarat penandaan sepatu bot PVC tahan kimia.

2 Acuan normatif

SNI 12-0778-1989, *Sol karet cetak*.

3 Istilah dan definisi

3.1

sepatu bot PVC tahan kimia

sepatu kerja tahan kimia dibuat dari kompon poli vinil klorida (PVC) secara cetak injeksi dengan atau tanpa kain pelapis digunakan untuk industri kimia

3.2

kimia

bahan kimia yang dimaksud adalah H_2SO_4 , HCl dan NaOH

3.3

bagian atas (*boot upper*)

bagian atas sepatu bot di atas sol yang menutupi betis, lutut, atau paha

3.4

penguat ujung luar (*outer toe cap*)

bagian ujung luar sepatu yang berfungsi memperkuat bagian ujung dan melindungi jari-jari kaki

3.5

penguat betis (*anklet*)

bagian sepatu yang berfungsi memperkuat lutut bawah

3.6

pita belakang (*back strips*)

pita sepanjang garis tengah bagian belakang sepatu untuk memperkuat bagian belakang sepatu

3.7

pelapis (*lining*)

pelapis sepatu yang melapisi bagian kaki dan telapak kaki

3.8

penguat atas (*top binding*)

pita sepanjang tepi atas sepatu, berfungsi untuk memperkuat dan memberikan penampakan yang baik pada tepi atas sepatu

3.9

penguat belakang (*heel reinforcement*)

bagian atas sepatu di sekitar hak, berfungsi memperkuat bagian belakang sepatu agar bentuknya tetap

3.10

sol luar (*out sole*)

bagian bawah sepatu yang berhubungan langsung dengan tanah

3.11

penguat tengah (*arch brace*)

penguat pada bagian bawah sepatu yang terletak pada lengkungan sol luar berfungsi untuk memperkuat kedudukan sepatu

3.12

hak (*heel*)

bagian sol luar yang paling tebal di bagian tumit, berfungsi sebagai penyangga dan untuk mendapatkan kedudukan yang diinginkan

3.13

foksing (*foxing strip*)

penambahan ketebalan sepanjang tepi bawah dari bagian atas sepatu, berfungsi memperkuat bagian tersebut dari kerusakan

3.14

pelucut

tonjolan di bagian belakang sepatu di atas hak, berfungsi untuk mempermudah saat melepas sepatu

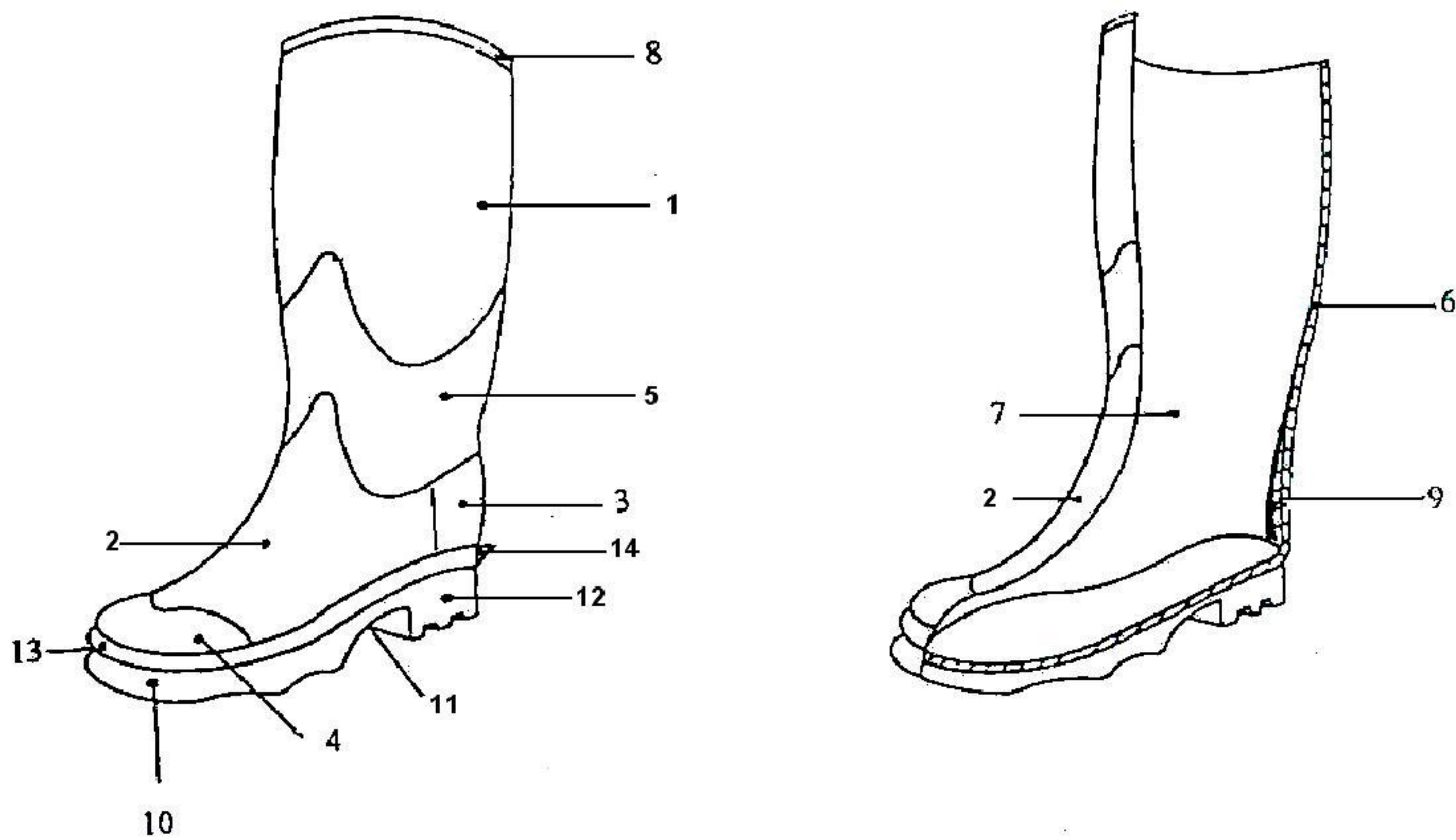
4 Desain dan bagian-bagian sepatu

4.1 Desain sepatu

Desain sepatu bot PVC tahan kimia terdiri dari berbagai model berdasarkan tinggi bagian atas sepatu yakni mulai dari model pergelangan kaki sampai model setinggi paha.

4.2 Bagian-bagian sepatu

Bagian-bagian sepatu bot PVC tahan kimia diperlihatkan dalam Gambar 1 (salah satu contoh sepatu).

**Keterangan gambar:**

- | | |
|---|--|
| 1. Bagian atas (<i>boot upper</i>). | 8. Penguat atas (<i>top binding</i>). |
| 2. Bagian depan (<i>boot vamp</i>). | 9. Penguat belakang (<i>heel reinforcement</i>). |
| 3. Penguat belakang (<i>boot counter</i>). | 10. Sol luar (<i>out sole</i>). |
| 4. Penguat ujung luar (<i>outer toe cap</i>). | 11. Penguat tengah (<i>arch brace</i>). |
| 5. Penguat betis (<i>anklet</i>). | 12. Hak (<i>heel</i>). |
| 6. Pita belakang (<i>back strips</i>). | 13. Foksing (<i>foxing strips</i>). |
| 7. Pelapis (<i>lining</i>). | 14. Pelucut. |

Gambar 1 Bagian-bagian sepatu bot PVC tahan kimia**5 Persyaratan mutu****Tabel 1** Persyaratan mutu

No	Jenis uji	Satuan	Persyaratan	Metode uji
1	Desain			
1.1	Tinggi bagian atas sepatu	mm	Sesuai Tabel 2	Diuji berdasarkan 7.1.1
1.2	Tebal bagian atas sepatu dan sol	mm	Sesuai Tabel 3	Diuji berdasarkan 7.1.2.1 dan 7.1.2.3
1.3	lebar foksing	mm	Minimum 10,0	Diuji berdasarkan 7.1.2.3
2	Sifat fisika			
2.1	Bagian atas sepatu			
2.1.1	Ketahanan bengkok (<i>resistance to flexing of boot upper</i>) pada 150.000 bengkukan	-	Tidak retak	Diuji berdasarkan 7.2.1.1
2.1.2	Kekuatan tarik Modulus 100% Perpanjangan putus (<i>elongation at break</i>)	MPa %	1,3 – 4,6 Minimum 250	Diuji berdasarkan 7.2.1.2

Tabel 1 (lanjutan)

No	Jenis uji	Satuan	Persyaratan	Metode uji
2.1.3	Kekerasan (<i>hardness</i>)	shore A	50 - 75	Diuji berdasarkan 7.2.1.3
3	Sol luar			
3.1	Ketahanan terhadap perluasan sobekan (<i>resistance to cut growth</i>) pada 150.000 bengkukan	-	Maksimum 6	Diuji berdasarkan 7.2.2.1
3.2	Kekuatan tarik Modulus 100% Perpanjangan putus (<i>elongation at break</i>)	MPa %	2,1 – 5,0 Minimum 300	Diuji berdasarkan 7.2.2.2
3.3	Kekerasan (<i>hardness</i>) sol dan hak	shore A	55 – 80	Diuji berdasarkan 7.2.2.3
4	Sifat kimia (ketahanan terhadap H ₂ SO ₄ , HCl dan NaOH)			
4.1	Bagian atas sepatu			
4.1.1	Perubahan berat	%	maks 2	Diuji berdasarkan 7.3.3.3
4.1.2	Perubahan kekerasan	shore A	maks 10	Diuji berdasarkan 7.3.3.4
4.1.3	Ketahanan bengkok, 150.000 bengkukan	-	tidak retak	Diuji berdasarkan 7.3.3.5
4.2	Bagian bawah sepatu			
4.2.1	Perubahan berat	%	Maksimum 2	Diuji berdasarkan 7.3.3.3
4.2.2	Perubahan kekerasan	Shore A	Maksimum 10	Diuji berdasarkan 7.3.3.4
4.2.3	Ketahanan terhadap perluasan sobekan, 150.000 bengkukan	mm	Maksimum pertambahan sobekan 6	Diuji berdasarkan 7.3.3.6

Tabel 2 Tinggi sepatu (*boot heights*)

No	Desain sepatu	Tinggi sepatu (mm)	
		Pria	Wanita
1	Pergelangan kaki (<i>Ankle</i>)	115 – 179	115 – 152
2	Setengah lutut (<i>Half knee</i>)	180 – 239	152 – 203
3	Tinggi perempat lutut (<i>Short knee</i>)	240 – 329	204 – 279
4	Setinggi lutut (<i>Knee</i>)	330 – 429	280 – 380
5	Tinggi perempat paha (<i>Frie quarter thigh</i>)	640 – 644	-
6	Setinggi paha (<i>Full thigh</i>)	min 700	-

Tabel 3 Tebal sepatu

No	Bagian sepatu	Tebal (mm)			
1	Bagian atas sepatu (<i>boot upper</i>)	min. 1,5			
2	Foksing – Di bagian atas hak dan di depan jari-jari – Di bagian lain	min. 4,0 min. 3,0			
3	Bagian bawah sepatu (<i>boot bottom</i>)	Dengan kembangan		Tanpa kembangan	
4	Sol luar Hak	pria	wanita	pria	wanita
		9,0	25,0	3,0	19,0
		7,0	20,0	2,5	14,0

6 Pengambilan contoh

6.1 Untuk keperluan pengujian contoh diambil minimal 5 (lima) pasang.

6.2 Contoh uji diambil 7 (tujuh) hari setelah dicetak.

6.3 Sebelum dilakukan pengujian contoh uji dikondisikan terlebih dahulu pada suhu $(25 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ dengan kelembaban relatif (50-65)% selama minimum 24 jam.

7 Cara uji

7.1 Desain sepatu

7.1.1 Tinggi bagian atas sepatu

- Letakkan contoh sepatu pada bidang datar dan keras.
- Lakukan pengukuran di bagian sisi dalam dari belakang sepatu tegak lurus mulai dari telapak bagian dalam sampai ke bagian atas sepatu.

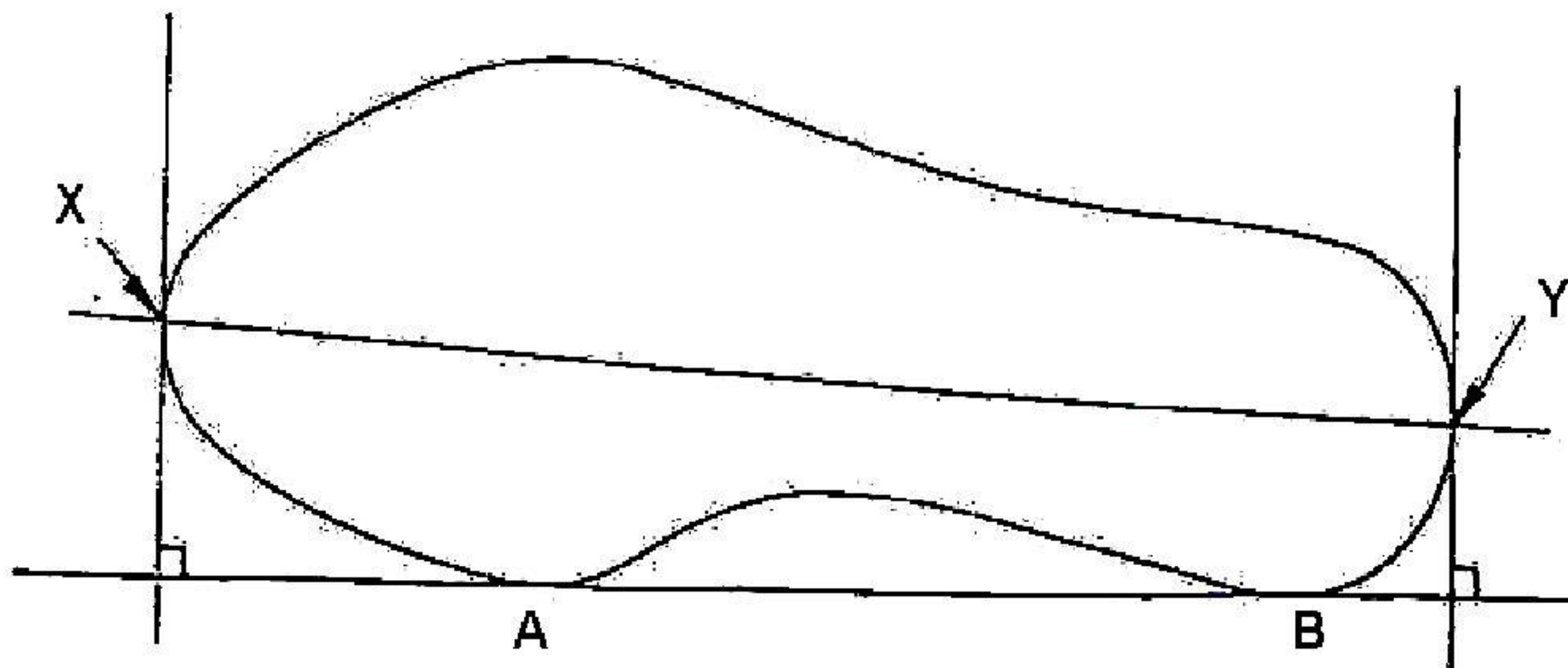
7.1.2 Tebal sepatu

7.1.2.1 Tebal bagian atas sepatu (*boot upper*)

- Ukur tebal bagian atas sepatu termasuk pelapisnya di sekeliling lingkaran atas sepatu.
- Lakukan pengukuran di berbagai titik berjarak minimal 3 mm dan maksimal 15 mm di bawah penguat atas (*top binding*).

7.1.2.2 Tebal foksing

- Ukur tebal foksing termasuk pelapisnya di berbagai tempat di sekeliling tepi bawah sepatu.
- Ukur pula tebal foksing di bagian atas hak dan di depan bagian jari-jari berjarak 6 mm dari garis tengah sepatu. Garis tengah sepatu seperti pada Gambar 2.

**Keterangan gambar:**

A – B adalah garis singgung pada tepi sol di bagian sisi dalam sepatu;
 X – Y adalah garis tengah sepatu.

Gambar 2 Garis tengah sepatu**7.1.2.3 Lebar foksing**

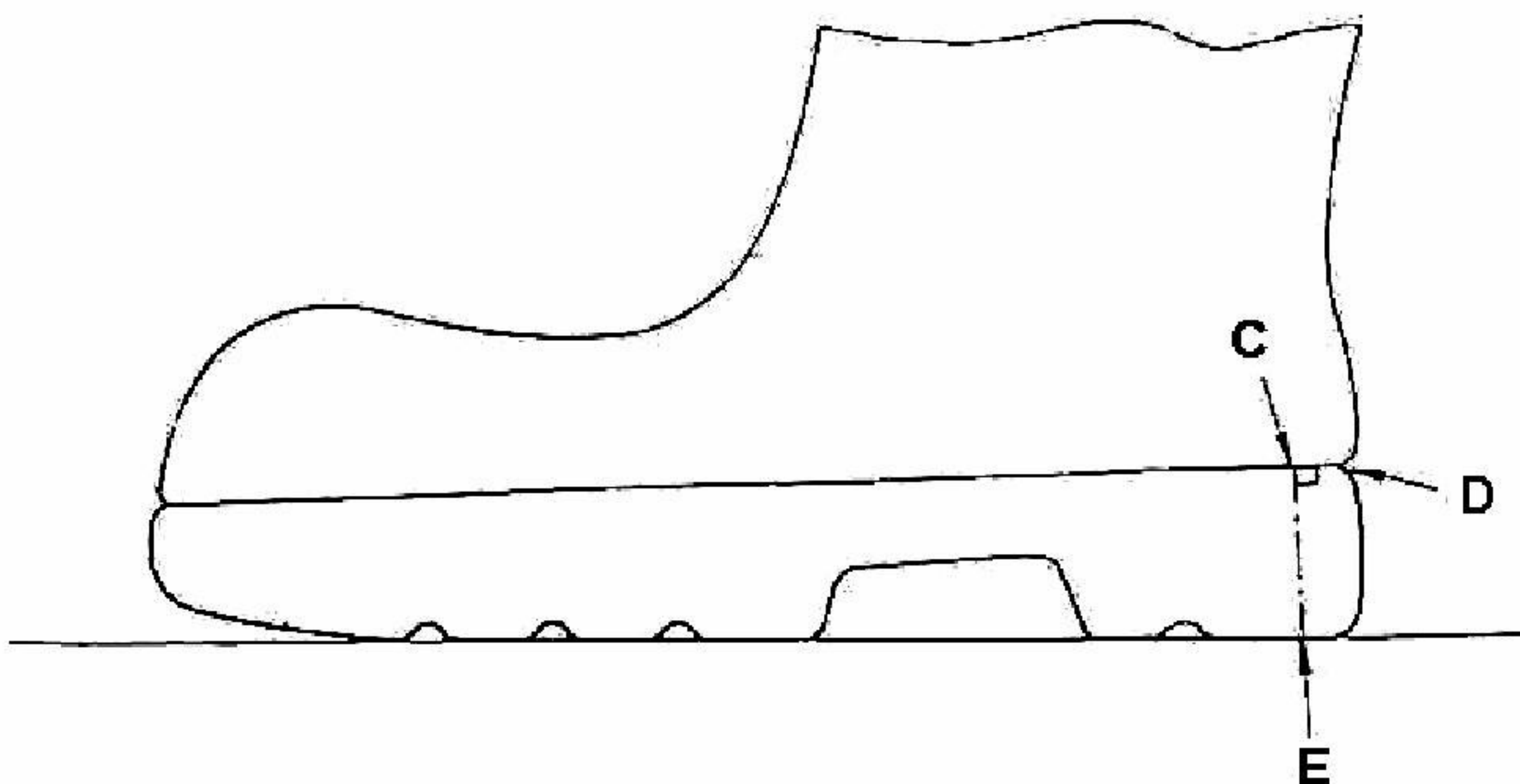
Ukur lebar foksing di berbagai tempat di sepanjang tepi bawah dari bagian atas sepatu.

7.1.2.4 Tebal sol luar

Ukur tebal sol luar di berbagai titik pada kembangan sol atau tanpa kembangan.

7.1.2.5 Tebal hak

Ukur tebal hak di berbagai titik pada kembangan sol atau tanpa kembangan. Lakukan pengukuran seperti Gambar 3.

**Keterangan gambar:**

C bagian belakang hak yang merupakan batas bagian atas sepatu dengan hak di bagian sisi dalam sepatu
 D – E tebal hak dengan kembangan sol

Gambar 3 Pengukuran tebal hak

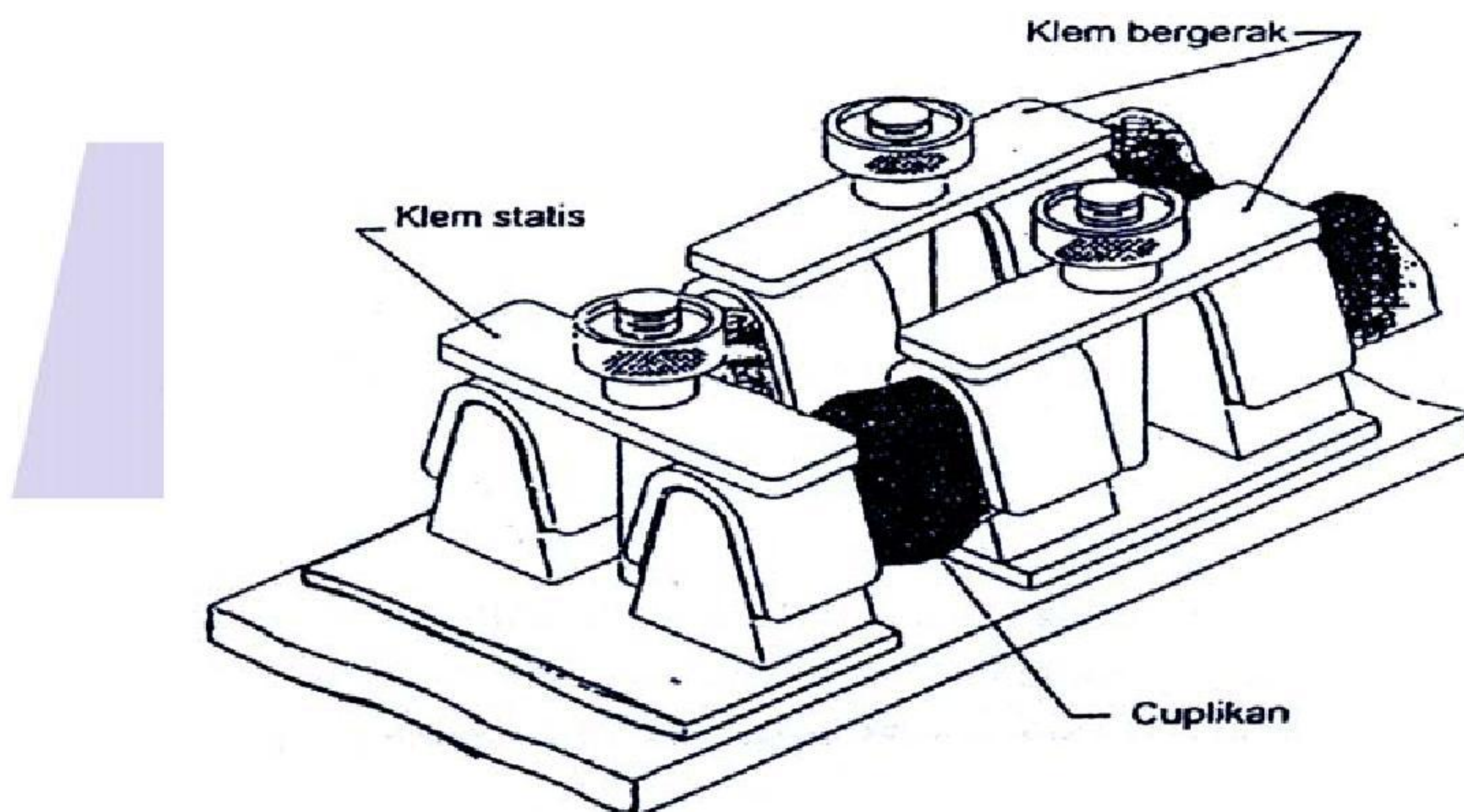
7.2 Sifat fisika

7.2.1 Bagian atas sepatu

7.2.1.1 Ketahanan bengkok (*resistance to flexing of the upper material*)

Lakukan pengujian dengan alat uji ketahanan bengkok seperti Gambar 4. Pengujian dilakukan sebagai berikut:

- Potong cuplikan di bagian yang tipis dari bagian atas sepatu (*boot upper*) berbentuk bujur sangkar dengan ukuran sisi (64 ± 1) mm.
- Tandai cuplikan dengan anak panah pada arah lintang sepatu.
- Pasang cuplikan pada alat sehingga arah bujur sepatu sejajar dengan sumbu klem dan permukaan cuplikan ada di sebelah atas, serta perhatikan agar letak cuplikan simetris di antara dua klem.
- Pasang cuplikan lainnya dengan cara yang sama.
- Kencangkan sekrup dan jalankan alat sehingga mencapai 150.000 bengkukan. Lakukan 3 kali pengujian.
- Amati terhadap adanya tanda-tanda keretakan dengan mempergunakan kaca pembesar yang mempunyai perbesaran 10 kali.



Gambar 4 Alat uji ketahanan bengkok bagian atas sepatu

7.2.1.2 Kekuatan tarik dan kemuluran

Pengujian dilakukan dengan alat uji *tensile strength*. Pengujian dilakukan sebagai berikut:

- Potong cuplikan dari bagian atas sepatu. Apabila sepatu mempunyai pelapis, pisahkan kain pelapis dengan hati-hati menggunakan mesin split atau dengan sedikit pelarut seperti metil etil keton.
- Potong cuplikan berbentuk dayung (*dumbbelle*) ke arah memanjang dari bagian atas sepatu. Beri tanda 2 garis sejajar pada cuplikan berjarak 20 mm, simetris di tengah-tengah dayung. Ukur lebar dan tebal pada 3 tempat (a, b, dan c) di bagian tengah cuplikan. Pasang cuplikan pada alat, sehingga jarak antara kedua jepitan 50 mm.
- Lakukan penarikan dengan kecepatan 500 mm/menit sampai cuplikan putus.
- Catat beban yang diperlukan untuk menarik cuplikan sampai perpanjangan 100%.

CATATAN Ulang perpanjangan putusnya (*elongation at break*). Lakukan 3 kali pengujian.

SNI 12-1547-2005

Perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{- Modulus 100\%} &= \frac{F}{t \times w} \text{ N/mm}^2 \\ \text{- Perpanjangan putus} &= \frac{L_1 - L_0}{L_0} \times 100\% \end{aligned}$$

dengan:

F adalah beban tarik pada perpanjangan 100%, N;

t adalah tebal cuplikan, mm;

w adalah lebar cuplikan, mm;

L₁ adalah panjang cuplikan setelah penarikan, mm;

L₀ adalah panjang cuplikan mula-mula, mm.

7.2.1.3 Kekerasan (*hardness*)

Sesuai SNI 12-0778-1989, *Sol karet cetak*, sub pasal 5.1.2.

7.2.2 Sol luar

7.2.2.1 Ketahanan terhadap perluasan sobekan (*resistance to cut growth*)

Pengujian dilakukan dengan alat uji ketahanan terhadap perluasan sobekan. Pengujian dilakukan sebagai berikut:

- Potong cuplikan dengan ukuran panjang 150 mm, lebar 25 mm dan tebal (5,0±0,2) mm.
- Buat lubang di tengah cuplikan dengan alat pelubang (*piercing chisel*) berukuran 1,6 mm. Pasang cuplikan pada alat uji. Jalankan mesin dan bengkok cuplikan sampai 150.000 bengkokan.
- Amati ada tidaknya pertambahan keretakan atau sobekan. Maksimum pertambahan sobekan 6 mm. Lakukan 3 kali pengujian.

7.2.2.2 Kekuatan tarik dan kemuluran

- Potong cuplikan dari bagian sol luar simetris dengan garis pusat sepatu. Hilangkan kembangan sol menggunakan pisau atau mesin sehingga permukaan cuplikan halus, rata dengan tebal (2,0 ±0,2) mm. Hindari timbulnya panas sewaktu menipiskan cuplikan.
- Lakukan pengujian kekuatan tarik dan kemuluran seperti pada sub pasal 7.2.1.2.

7.2.2.3 Kekerasan

Ukur kekerasan sol luar dan hak sesuai SNI 12- 0778 -1989, *Sol karet cetak*, sub pasal 5.1.2.

7.3 Sifat kimia

7.3.1 Cara penyiapan Reagen kimia

7.3.1.1 Asam sulfat (H₂SO₄) teknis

Buat larutan H₂SO₄ 30% (b/b).

7.3.1.2 Asam klorida (HCl) teknis

Buat larutan HCl 20% (b/b).

7.3.1.3 Sodium hidroksida (NaOH) teknis

Buat larutan NaOH 20% (b/b).

7.3.2 Cara penyiapan cuplikan**7.3.2.1 Bagian atas sepatu**

Potong cuplikan bagian atas sepatu dengan ukuran panjang (64 ± 2) mm, lebar (64 ± 2) mm sebanyak 9 cuplikan, bersihkan cuplikan pada kedua sisi.

7.3.2.2 Bagian bawah sepatu

Potong cuplikan bagian bawah sepatu dengan ukuran panjang 150 mm, lebar 25 mm, tebal $(7 \pm 0,2)$ mm sebanyak 9 cuplikan.

7.3.3 Cara uji**7.3.3.1 Pengukuran berat dan kekerasan cuplikan bagian atas dan bawah sebelum perendaman**

Timbang cuplikan yang telah disiapkan dengan menggunakan timbangan analitis yang mempunyai ketelitian 0,01 gram. Selanjutnya uji kekerasan cuplikan tersebut berdasarkan SNI 12-0778-1989, *Sol karet cetak*.

7.3.3.2 Perendaman dalam reagen kimia

- Rendam cuplikan bagian atas dan bawah sepatu masing-masing 3 cuplikan dalam larutan H_2SO_4 , HCl dan NaOH sesuai sub pasal 7.3.1 selama (70 ± 2) jam.
- Angkat semua cuplikan dan diamkan selama 2 jam, bersihkan menggunakan kain kering/tisu.
- Setelah perendaman dalam reagen kimia tersebut, lakukan pengujian perubahan berat, perubahan kekerasan, ketahanan bengkok dan ketahanan perluasan sobekan.

7.3.3.3 Perubahan berat cuplikan bagian atas dan bawah sepatu

- Timbang kembali cuplikan yang telah direndam dalam reagen kimia dengan menggunakan timbangan analitis yang mempunyai ketelitian 0,01 gram.
- Hitung perubahan berat masing-masing cuplikan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Perubahan berat} = \frac{b_2 - b_1}{b_1} \times 100 \%$$

dengan:

b_1 adalah berat cuplikan sebelum perendaman dinyatakan dalam gram (g);

b_2 adalah berat cuplikan setelah perendaman dinyatakan dalam gram (g).

7.3.3.4 Perubahan kekerasan cuplikan bagian atas dan bawah sepatu

Uji kembali kekerasan cuplikan yang telah direndam dalam reagen kimia berdasarkan SNI 12-0778-1989, *Sol karet cetak*. Hitung perubahan kekerasan setelah perendaman.

7.3.3.5 Ketahanan bengkok (*flexing*)

- Tandai cuplikan bagian atas sepatu dengan anak panah pada arah lintang sepatu.
- Pasang cuplikan pada alat sehingga arah bujur sepatu sejajar dengan sumbu klem dan permukaan cuplikan ada disebelah atas, serta perhatikan agar letak cuplikan simetris di antara 2 klem.
- Pasang cuplikan lainnya dengan cara yang serupa. Kencangkan sekrup dan jalankan alat sehingga mencapai 150.000 bengkukan. Lakukan 3 kali pengujian.
- Amati ada tidaknya keretakan menggunakan kaca pembesar yang mempunyai pembesaran 10 kali.

7.3.3.6 Ketahanan terhadap perluasan sobekan (*resistance to cut growth*)

Buat lubang ditengah cuplikan bagian bawah sepatu yang telah direndam dalam Reagen kimia dengan ukuran 1,6 mm. Pasang cuplikan pada alat uji ketahanan terhadap perluasan sobekan. Jalankan mesin dan lenturkan cuplikan sampai 150.000 bengkukan. Lakukan 3 kali pengujian, amati ada tidaknya penambahan sobekan atau keretakan.

8 Syarat lulus uji

Sepatu bot PVC tahan kimia dinyatakan lulus uji apabila memenuhi persyaratan pada pasal 5.

9 Syarat penandaan

Sepatu bot PVC tahan kimia harus diberi tanda pengenal meliputi:

- merek dagang;
- nomor sepatu;
- tahan kimia.

Bibliografi

SNI 12-1547-1989, *Sepatu bot PVC cetak tahan kimia*

SNI 12-1848-1990, *Sepatu bot dari PVC*

BS 6159 -1 : 1981, *Polyvinyl chloride boots. Part 1 : Specification for general industrial lined or unlined boots*

ISO 6110 : 1982, *Moulded plastics footwear - Lined - unlined poly (vinyl chloride) boots with chemical resistance - Specification.*

ISO 4643 : 1992, *Moulded plastics footwear - Lined or unlined poly (vinyl chloride) boots for general industrial use - Specification.*

ISO 6110 : 1992 (E), *Moulded plastics footwear - Lined or unlined poly (vinyl chloride) industrial boots with chemical resistance - Specification.*









BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.go.id